

③

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-111489

(43)Date of publication of application : 22.05.1987

(51)Int.Cl.

H01S 3/091

(21)Application number : 60-251335

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 08.11.1985

(72)Inventor : HORIUCHI NAOYA  
ONO TAKUHIRO

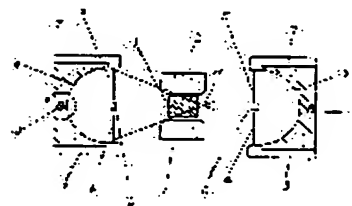
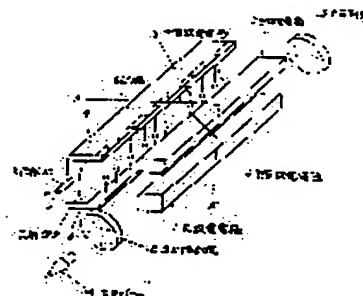
## (54) EXCIMER LASER APPARATUS

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain stable glow discharge with less preliminary discharge, by converging UV light, which is generated by preliminary discharge, at a desired position in a main discharge region by pivotable mirror surfaces, and yielding ionization at the position so that most of the UV light contributes to the ionization in the main discharge region.

**CONSTITUTION:** The main discharge of an excimer laser apparatus occurs between main discharge electrodes 1 and 2 and a glow region 3 is yielded. Meanwhile, preliminary ionization generates UV light 6 between preliminary electrodes 4 and 5. The UV light 6 is converged by a reflecting mirror 9 which is provided behind, and a focal point is formed at a point 11. The reflecting mirror is an elliptic mirror. The first focal point is set at a part, where the UV light 6 is generated, and the second focal point is set at the point 11. Then the UV light 6 is efficiently converged in the main discharge region even if the UV light has less discharge power.

Thus sufficient amount of ionized electrons can be obtained. When the mirror can be turned around a supporting post 10, the focal point 11 can be adjusted so that the point 11 is located at the desired position between the main electrodes 1 and 2. The main discharge can be performed along the entire length between the main discharge electrodes 1 and 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭62-111489

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)5月22日

H 01 S 3/091

7630-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 エキシマレーザ装置

⑮ 特 願 昭60-251335

⑯ 出 願 昭60(1985)11月8日

⑰ 発 明 者 堀 内 直 也 川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内  
⑱ 発 明 者 小 野 拓 弘 川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内  
⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 中尾 敏 男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

エキシマレーザ装置

2. 特許請求の範囲

- (1) 主放電電極と、その長さ方向に複数個配列された予備放電電極を備え、予備放電によって発生した紫外光を反射鏡により主放電電極間に集光させることを特徴とするエキシマレーザ装置。
- (2) 反射鏡が楕円鏡であり、その第1焦点に予備放電位置を、第2焦点に集光位置を配した特許請求の範囲第1項記載のエキシマレーザ装置。
- (3) 反射鏡が主放電電極の長さ方向に平行な軸に対して回転可能である特許請求の範囲第1項記載のエキシマレーザ装置。
- (4) 予備放電電極と反射鏡が主放電電極の両側に対称的に配置された特許請求の範囲第1項記載のエキシマレーザ装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は希ガスハライド放電励起を利用したエ

キシマレーザ装置に関する。

従来の技術

エキシマレーザは紫外線を放射するレーザ装置で、半導体プロセス、化学工業、医療、エネルギー分野などへの応用展開が期待されている。

エキシマレーザはレーザ上単位寿命が約1 $\mu$ sと短いことと、グロー放電の安定期間が負性イオンの形成によって安定化に寄与するハロゲン分子の枯渇により高々1000 $\mu$ sと短いために、立上り約10 $\mu$ s、パルス巾数10 $\mu$ sの短パルス放電励起を必要とする。ところがこの様な短時間のうちには2次電子の発生やアバランシェ電離など通常の正規グロー放電形成のために要求される素現象が発生し得ないので、グロー放電を行わせる為には紫外光(UV光)、コロナ、X線などを用いた予備電離が必要である。

従来のUV光予備電離法は、主放電電極の片側にUV光予備電離用電極を配置し、主放電より一定時間前に予備電離用放電を行わせる。この方法は2度の放電を行わせるので二重放電法と呼ばれ

る。予備電離用電極にも、切れ目のある電極に代って直列に表面放電を行わせる直列式とマルチピンを並列に配置した並列式のものとがある。

発明が解決しようとする問題点

予備電離方法においては、予備電離の量が少いと主放電は不均一なアークになりやすいが、ある閾値を越えていれば安定なグロー放電が得られ、その閾値は約  $10^5$  電子/cc とされている。しかし従来の方法では十分な予備電離量が得られない。

また、主放電は前記した様に数 10 ns と云う極めて短時間の内に行われるので放電中に電子のドリフトが生ずる事は考えられない。したがって、予備電離による電離電子の発生が主放電にとって最も望ましい所に行われる事が必要である。ところが従来の方法ではせいぜい予備電離電極の配置によってしか、この位置の適正化を行うことは出来ず、十分な位置制御をすることができない。

本発明は以上の点に鑑みてなされたもので、予備電離効果をもたせ多量の電離電子を発生させレーザ出力の増大を図ることを目的とするもの

さ方向に数 10 対設けられ、長さ方向の各所において UV 光 6 を発生させる。7 及び 8 は電極 4 及び 5 へのリードを兼ねた支持体である。予備電離 6 で発生する UV 光 6 はその背後に設置した反射鏡 9、たとえば楕円鏡により集光されて点 11 に焦点を結ぶ。反射鏡 9 は楕円鏡として第 1 焦点を UV 光 6 を発生する部分に、第 2 焦点を点 11 にすれば小さい放電電力による UV 光でも効率的に主放電領域に集光し、十分な量の電離電子が得られる。この反射鏡 9 は支持柱 10 のまわりに回転しうる様にしておくと、焦点 11 は主電極 1 及び 2 間の望ましい位置に来る様調整することができる。実際にはレーザ出力が最大になる様にこの回転量を実験的に調整してやればよい。12 は出力結合鏡、13 は全反射鏡、14 は出力ビームである。なお、実際のレーザでは真空容器、送風装置、冷却装置等のその他の部品や装置が必要であるが、それらはエキシマレーザの分野では既知の技術であるし、本発明での本質的な部分でないので図示を省略した。

である。

問題点を解決するための手段

本発明は予備放電により発生した UV 光を回動可能な鏡面により主放電領域内の望ましい位置に集光させ、そこに電離を発生させるようにしたエキシマレーザ装置である。

作 用

上記構成によれば、予備放電によって発生した UV 光の大半が主放電領域内の電離に寄与し、小さい予備放電によっても安定なグロー放電を得ることができ、エキシマレーザ出力が増大する。

実施例

以下本発明の実施例について、図面とともに詳細に説明する。

第 1 図は本発明によるエキシマレーザ装置の実施例を示す斜視図、第 2 図はその A-A'線断面図である。図において、主放電は主放電電極 1 及び 2 間で行われグロー領域 3 を生ずる。一方予備電離は予備放電電極 4 及び 5 間で発生し、UV 光 6 を発生する。予備放電電極 4、5 はレーザ管の長

上記構成において、主放電電極 1、2 間の全長域にわたって主放電が行なわれる。一方、各予備電離電極 4、5 間に発生した UV 光 6 は反射鏡 9 によって主放電電極 1、2 間の全長域にわたって集光される。この集光位置は反射鏡 9 を支持柱 10 のまわりに回転させることにより最大出力が得られる適正位置に集光するよう調整することができる。

第 3 図は第 1 図に示した予備電離用放電電極 4、5 および反射鏡 9 を主放電部をはさんで左右両側に対称的に配置した実施例であり、予備電離の効果が一層大きくなる。各部の構成および動作は第 1 図、第 2 図の場合と本質的に同一であるので同一符号を付し説明を省略する。

発明の効果

以上のように、本発明はエキシマレーザ装置の主放電電極間の適正位置に予備放電による UV 光を反射鏡によって集光させるようにしたもので、予備電離効果をもたせ安定なグロー放電を行なわせ、レーザ出力の増大化を図るとともに、予

備電離用放電電力の低減を実現することができる。

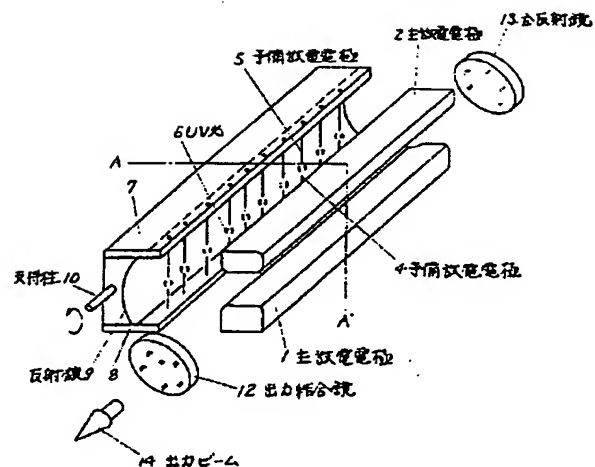
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によるエキシマレーザ装置の実施例における要部斜視図、第2図は第1図のA-A線断面図、第3図は本発明によるエキシマレーザ装置の他の実施例を示す要部断面側面図である。

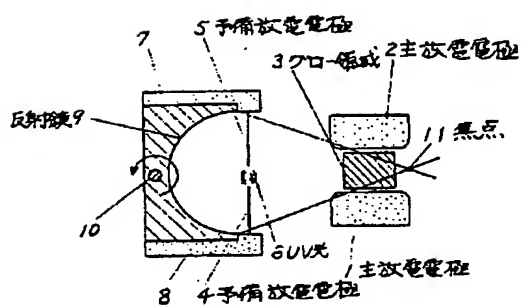
1, 2…主放電電極、3…主放電グロー領域、4, 5…予備電離用放電電極、6…UV光、9…反射鏡。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第 1 図



第 2 図



第 3 図

